DE LA

NATURE, DU TRAITEMENT

ET DES PRÉSERVATIFS

DU

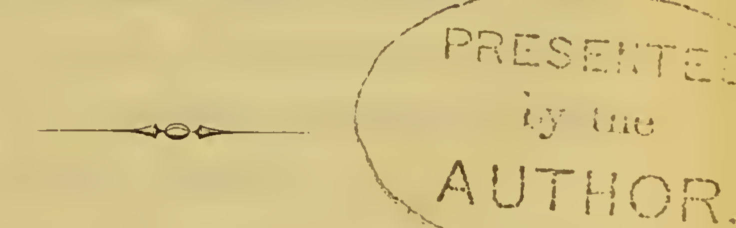
CHOLÉRA.



PAR

Fr. X. Poznanski.

Avec une table graphique de l'état barométrique à St.-Pétersbourg, pendant les années 1830 — 1853.



SAINT-PÉTERSBOURG.

EN VENTE : à St.-Pétersbourg, chez Dufour & Cie, libraires de la Cour ; à Moscou, chez W. Gautier ; à Vilna, chez J. Zawadzki.

1856.

ПЕЧАТАТЬ ПОЗВОЛЯЕТСЯ,

съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи представлено было въ Цензурный Комитетъ узаконенное число экземпляровъ.

С. Петербургъ, 5 Декабря 1855.

Цензоръ *П. Пейкеръ.*

IMPRIMERIE DU *Journal de Saint-Pétersbourg.*

Chaque maladie a une cause naturelle, et aucune n'arrive sans l'intervention de la nature.

(Hippocrate. Des airs, des eaux et des lieux.)

De même pour une déplétion vasculaire (artificielle), si elle est telle qu'elle doit être, elle est avantageuse et les malades la supportent facilement; sinon, c'est le contraire.

Il faut donc considérer le pays, la saison, l'âge et les maladies dans lesquelles il faut ou non (recourir) à une déplétion.

(Hippocrate. Sect. I. Aph. 2.)

En effet, chez les hommes, l'état des cavités change avec les saisons.

(Hippocrate. Des airs, des eaux et des lieux.)

Mais si l'automne est sec et boréal, et s'il n'y a pas de pluie ni au lever de la Canicule, ni à celui d'Arcturus, il sera très-favorable aux constitutions phlegmatiques et humides, ainsi qu'aux femmes, mais il sera très-funeste aux sujets bilieux.

(Hippocrate. Des airs, des eaux et des lieux.)

Aër non solum ab effluviis noxiis purus esse debet, sed et justæ insuper gravitatis et elasticitatis, ut pulmones distendat satis, nec tamen enormis, ne eos opprimat.

(J. Huxham. Observ. de Aëre et morbis epid. T. I. p. III.)

Verum enimvero nec protinus oritur hic *morbidus lentor,* nec in omnibus, fit namque gradatim, cum diu nimirum regnaverit aquilonia ac sicca

tempestas, neque enim interest quales dies sint, sed et *quales ante præcesserint.*

Atqui laxis nimirum et pituitosis hominibus adeo non nocet hæcce constitutio, ut vel sit apprime utilis, firmos hos magis ac vegetos efficiendo. »

(J. Huxham. op. cit. T. II. p. XV.)

Telles sont les vérités fondamentales qui m'ont guidé dans mes observations et dans le travail que j'ai entrepris pour résoudre le problème de l'origine, de la nature, du traitement et des moyens de se préserver du choléra.

Je laisse à d'autres le soin de juger jusqu'à quel point j'ai réussi ; je me contente d'affirmer que je n'ai rien avancé qui ne s'appuyât sur l'autorité de noms comme ceux d'Hippocrate, de Huxham, de Humboldt, de Prout, de Rokitansky, de Virchow, de Hæser, etc.

J'ajouterai qu'une table graphique que je dois à l'obligeance du célèbre physicien M. de Kupffer,

*

m'a permis de constater la coïncidence qui existe entre l'élévation barométrique et la recrudescence de l'épidémie, et de vérifier en pratique les idées que je m'étais d'abord formées sur la nature du choléra.

Qu'il me soit encore permis d'exprimer ici toute ma reconnaissance à Mr. C. de Jænisch, pour différents conseils très-importants qu'il a bien voulu me donner au sujet du mémoire actuel.

St.-Pétersbourg,
5 Décembre 1854.

§ 1.

Les parties de l'organisme et ses fonctions aussi bien que tous les agents extérieurs, en tant qu'ils concourent au travail organique de l'individu, constituent ses *conditions vitales.*

§ 2.

La mesure des *conditions vitales* et leur proportion mutuelle, plus ou moins normale (en imposant des bornes circonscrites à l'individu), produisent la diversité des races, des espèces, des individualités, de même que la santé et les divers états morbides.

§ 3.

Parmi les conditions vitales on doit distinguer celles qui déterminent le mouvement centrifuge du sang, savoir: les fonctions du cœur et des autres muscles, l'élasticité des artères et la quantité de sang fournie dans un certain laps de temps au système vasculaire ([1]). La mesure de ces conditions vitales particulières, propre à un individu quelconque, constitue ce que nous appelerons sa *force active.* Nous nommerons de même *résistance à la force active* celle que cette dernière doit naturellement rencontrer dans la matière qui com-

---

([1]) Tout ce qui fait partie on émane de l'organisme est but et moyen en même temps. C'est dans les fonctions du sang que cette loi est la plus évidente. Le sang lancé par les contractions du cœur, sert en même temps de conducteur à la force qui détermine le mouvement du sang dans les ramifications suivantes du système vasculaire. Ainsi la *fòrce active* qui produit la circulation du sang, ne sera pas mesurée par le nombre des pulsations, mais bien par la quantité de sang fournie aux vaisseaux dans un temps donné. (Virchow. Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie, pag. 105 — 130.)

pose ou entoure notre organisme, comme les vaisseaux, les organes, l'air, l'eau, etc.

§ 4.

Cette résistance augmente dans l'organisme à mesure que se multiplient les ramifications des vaisseaux sanguins et la masse de sang qu'ils contiennent. *La résistance* devient donc très-grande dans le système des vaisseaux capillaires, ainsi que dans les organes et organismes qui ont ce système très-développé. Ceux au contraire qui sont moins pourvus de vaisseaux capillaires ([2]), présentent aussi une résistance moindre à la force active.

([2]) Les vaisseaux capillaires sont très-nombreux dans les muscles, les organes périphériques et parenchymateux, à l'âge mûr et chez les sujets robustes. Ces vaisseaux sont au contraire moins nombreux dans les organes membraneux (plèvre, canal alimentaire, péritoine, etc.) et dans le système nerveux, ainsi que chez les individus jeunes ou d'une constitution faible. (Weber, Anatomie, IV, pag. 203. Müller, Physiologie des Menschen, pag. 211, 213.)

§ 5.

Tous les vaisseaux et principalement les vaisseaux capillaires (à cause de leur subtilité [3] et de leur disposition) sont susceptibles de changer de dimensions sous l'influence d'agents physiques et dynamiques. La même partie de l'organisme peut ainsi présenter à la force active une résistance tantôt moindre et tantôt plus grande.

§ 6.

Il suit immédiatement de ce que nous avons dit dans le § 3, que la circulation du sang et son énergie dépendent, en dernier lieu, de l'excédant de la force active sur la résistance. Ainsi un excédant *considérable* de force active déterminera une accélération du mouvement du sang et des *congestions;* tandis qu'un excédant *insuffisant* entraînera, au contraire, une lenteur dans la circulation et des *stagnations* de sang.

En rapprochant ce résultat des considérations du § 4, on arrive encore aux conclusions suivantes:

---

(3) Virchow, H. d. sp. P. u. Th., pag. 105 — 108.

1°. La circulation du sang doit s'effectuer dans les différentes parties de l'organisme avec une vitesse différente ([1]), très-grande dans les artères, très-modérée dans les vaisseaux capillaires.

2°. Les organes et organismes moins pourvus de vaisseaux capillaires, ont une prédisposition aux *congestions*, tandis que ceux qui ont le système de ces vaisseaux plus développé (§ 4), inclinent aux *stagnations*.

§ 7.

L'influence de la force active s'affaiblissant en vertu de la résistance qu'elle rencontre, la faculté de propager le mouvement du sang s'amoindrit également. Ainsi l'influence du cœur sur la circulation diminue en raison de la ramification du système vasculaire (§ 4), tandis que la quantité du sang exempt de cette influence, augmente dans la même proportion. Par cette raison, au moment de la contraction du cœur, la masse du

---

([1]) Volkmann, Hæmodynamik, pag. 196.

sang surabondant dans les artères, excite leur élasticité, et celle-ci, durant la dilatation du cœur, contribue puissamment à la circulation ultérieure ([5]).

§ 8.

Le sang superflu (§ 7) en dilatant les artères et en agissant sur leurs parois, fait naître en outre la *transsudation,* action organique qui dirige en dehors les parties les plus liquides du sang. Une portion de ces dernières, mêlée au chyle et à la lymphe, rentre dang la masse du sang au moyen des vaisseaux lymphatiques et des glandes, tandis que le reste est rejeté par notre organisme sous forme d'*excrétions.*

([5]) Ainsi le sang dans les artères ne se trouve que sous l'influence de la force du cœur, tandis que dans les vaisseaux capillaires et dans les veines il est aussi influencé par la force élastique des artères. C'est pourquoi, en raison de la ramification du système vasculaire, le mouvement saccadé propre au sang artériel, se change de plus en plus en un mouvement continu résultant de deux forces, qui, en se remplaçant mutuellement, agissent sans discontinuer.

Les excrétions [6] ont lieu dans les organes qui offrent moins de résistance, pour la plupart dans les organes membraneux à surface plus ou moins libre.

La *transsudation* provenant du surplus de sang dans les artères, de son état de liquidité et de l'activité du cœur, sera toujours proportionnée au développement de ces trois conditions.

§ 9.

Les principales métamorphoses que le sang subit dans le système capillaire, sont : la transmutation du sang veineux en sang artériel, et la transmutation inverse. La première s'effectue dans les vaisseaux capillaires des poumons, moyennant l'élimination de l'acide carbonique, sous l'influence de l'oxygène de l'air, ce qui entraîne *la décarbonisation* (oxydation) du sang. La seconde a lieu dans les vaisseaux capillaires de toutes les autres

---

[6] Tiedemann-Molleschott, Ph. d. N., pag. 36.

parties de l'organisme, et effectue *la carbonisation* (désoxydation) du sang (7).

§ 10.

La circulation du sang détermine la nutrition de l'organisme, comme aussi l'élimination de l'acide carbonique et de l'urée, derniers produits du travail organique. Or, la quantité de ces produits sécretés (8) dans un certain laps de temps, nous donne la mesure d'énergie avec laquelle s'exécutent les fonctions organiques.

§ 11.

Tout agent naturel peut, jusqu'à un certain

---

(7) Molleschott, Ph. d. Stoffw., pag. 264. Magnus, Poggendorf's Annalen, B. 40, pag. 583. Marchand, Journal für praktische Chemie, B. 35, pag. 385. Henle, Handbuch der rationellen Pathologie, B. II, pag. 48, 121. Wagner's Handwörterbuch, B. 1, pag. 110.

(8) Tiedemann-Molleschott, Ph. d. N., pag. 571. Molleschott, Physiologie des Stoffwechsels der Pflanzen und Thiere, p. 181, 187. Vierordt, Physiologie des Athmens, p. 190, 197.

point [9], augmenter ou diminuer dans l'organisme *la force active* ou *la résistance* (§ 5). Ainsi les différents agents, en modifiant la circulation du sang avec ses conséquences, peuvent, selon l'occasion, devenir salutaires ou nuisibles à l'organisme.

Nous essayerons, dans les deux §§ suivants, de donner l'énumération aussi complète que possible des agents qui augmentent *la force active* ou affaiblissent *la résistance*, et de ceux qui agissent dans le sens opposé.

§ 12.

Les agents de la première espèce sont: une

---

[9] Il va sans dire que l'état sain ou morbide de l'organisme étant toujours soumis à certaines bornes (§ 2), tout agent, pour produire l'effet désiré, doit être appliqué dans une mesure déterminée. C'est ainsi qu'une saignée excessive pourrait anéantir la circulation, au lieu de l'accélérer.

diminution continue ([10]) ou périodique ([11]) de la pression extérieure; tout ce qui excite l'énergie

---

([10]) Voici les principaux agents qui se rapportent à ce cas: un air humide et chaud, un état atmosphérique qui fait baisser le baromètre, les bains chauds et à vapeur, l'hémospasie, la raréfaction de l'air (tant naturelle qu'artificielle, mise en usage contre le choléra avec succès par M. Junod et M. Thieme), la ceinture de Neptune (proposée par M. Regenhardt, comme prophylactique contre le choléra), le *plaid* mouillé, porté par dessus les habits, l'humidité entretenue principalement dans les chambres à coucher; la méthode de M. Serres, pour exciter la transpiration; les cataplasmes chauds, émollients, les moxas, les synapismes, etc. Wunderlich, H. d. allg. Pathologie u. Therapie, pag. 102, 104. Dumas, Annales de physiologie et de chimie, T. XIII., pag. 65. Virchow, H. d. sp. P. u. Th., pag. 385. J. Vogel, Störungen der Blutmischungen (dans la pathologie rédigée par Virchow), pag. 403. Wunderlich, Versuch einer physiologischen Pathologie des Blutes, pag. 68—69. Tiedemann-Molleschott, Physiologie der Nahrungsmittel, pag. 20.

Quand la pression atmosphérique est diminuée d'un quart, la respiration devient difficile et superficielle, les veines, les lèvres et les paupières s'engourdissent; ce qui est suivi d'hémorrhagies, de syncopes, d'une chaleur désagréable et d'une sueur très-abondante (Junod, Revue médicale, 1834, III, pag. 346). Des symptômes semblables sont éprouvés par

vitale, comme l'électricité, les impressions agréables, les veilles ([12]), une nourriture suffisante, principalement animale ([13]) et riche en azote ([14]), des ali-

---

les personnes qui s'élèvent en ballons aërostatiques, ou gravissent de hautes montagnes, s'exposant ainsi à une pression atmosphérique moindre que celle des plaines. Virchow, H. d. sp. P. u. Th., pag. 108. Wunderlich, H. d. allg. P. u. Th., pag. 92.

([11]) Par exemple, les vicissitudes atmosphériques, les frictions sèches, humide ou à la glace, les douches, les lotions, les contusions (même celles produites par l'action des boulets), l'action des draps mouillés (à la manière de Prisnitz), au moment du ramollissement de la peau, qui succède à sa contraction passagère amenée par le froid momentané; tout exercice actif, gymnastique, exercice de la voix, éternument, etc.

([12]) Molleschott. Physiol. des Stoffwechsels der Pflanzen und Thiere, p. 791.

([13]) Tiedemann-Molleschott. Physiol. der Nahrungsmittel, p. 63, 71, 151, 156, 170, 527, 582. Lucas. Chossat. Lehmann. Physiologische Chemie. B. IV. p. 260.

([14]) Les effets de cette nourriture ont été déterminés par MM. Thénard, Darcet, Flourens, Brachet, Serrès, Magendie ainsi que par Tiedemann et Gmelin. Voy. Tiedemann-Molleschott. Ph. d. N. p. 151, 156, 582, 231, 591.

ments d'une digestion facile [15], bien cuits [16], épicés, amers; les échauffants, l'usage modéré des boissons fortes, principalement de vieux vin [17]; tout ce qui augmente, jusqu'à un certain point, la quantité de la fibrine [18] et la consistance [19] du sang, les saignées, les évacuants et les sudorifiques; les cardiaques, comme l'opium, l'acide cyanhydrique, les substances aromatiques et volatiles, le musc, le camphre, l'ammoniaque, les alcaloïdes [20], etc.

---

[15] Lehmann. Ph. Chemie. B. III. p. 310.

[16] La chaleur produit certaines métamorphoses dans les éléments chimiques des aliments. Tiedemann-Molleschott. Ph. d. N. p. 512.

[17] Le vin devient vieux à mesure que disparaît l'acide carbonique prédominant dans le vin qui n'a pas fermenté assez longtemps.

[18] Le poids spécifique du sang diminue à mesure qu'augmente la quantité de la fibrine y contenue. (Stark. Allgemeine Pathologie, p. 962.

[19] Le sang acquérant plus de consistance et d'élasticité, devient par là meilleur conducteur de la force active.

[20] Chinine, strichnine, codéïne, nicotine, théïne, caffëïne, pipérine, kréatinine, etc.

Il est à remarquer que tous les agents de la première espèce ont pour effet commun de diminuer la quantité de l'acide carbonique dans l'organisme.

§ 13.

Les agents de la seconde espèce sont : une augmentation de la pression extérieure [21]; tout

---

[21] L'excès de la pression peut provenir d'une accumulation et condensation de l'air dans une localité quelconque ; d'une température très-basse ou très élevée (la dessication rendant les corps plus résistants); d'un exercice qu'on pourrait appeler *passif*, comme celui qu'on fait en voyageant par mer (origine du mal de mer) ou en voiture (particulièrement le dos tourné). Un effet semblable est produit par toute compression permanente (au moyen de bandages, d'habits serrés, d'emplâtres, de collodium) et par l'application de substances qui absorbent les liquides, comme craie, sel, etc.

La pression atmosphérique éprouvée par une localité quelconque, ne dépend pas uniquement de la hauteur de la colonne atmosphérique. Tout ce qui rend l'air plus pesant et plus immobile (comme défaut de vapeurs, la nature du terrain, les objets environnants, montagnes, maisons, etc.), sert à augmenter la pression, tandis que des influences opposées peuvent la diminuer. Voilà pourquoi des localités qui se trouvent sous des colonnes atmosphériques de la

ce qui accroît le poids spécifique et la viscosité du sang ([22]); un sommeil prolongé ([23]), parti-

---

même hauteur, peuvent néanmoins être exposées à des pressions différentes.

L'augmentation de la pression atmosphérique rend la respiration facile, profonde et tardive, ralentit le pouls (en réduisant le nombre des pulsations jusqu'à 45 par minute) et exerce une influence calmante sur l'organisme entier.

La rougeur que présente la peau après l'application d'un vésicatoire, disparaît à mesure qu'augmente la condensation de l'air. Voyez Pravaz. Essai sur l'emploi de l'air comprimé, p. 36. Colladon, Triger, Tabarrié, Pravaz. Archives générales, 1843. T. I. p. 426. Henle. Handbuch der rationellen Pathologie. B. II. p. 299.

L'excès de la pression atmosphérique entraîne une accumulation d'acide carbonique dans l'organisme et rend le sang visqueux. (Voy. Schmidt, Bidder, Regnault, Reiset, Vierordt, Lettelier, Marchand, Prout, Seguin. — Borrel. Annales de Chimie et Physiologie, Série III. T. 25. p. 165. Tiedemann-Molleschott. P. d. N. p. 83. Berthold. Müllers Archiv, 1838. Lehmann. Physiologische Chemie, III. 303, 320. Wunderlich. H. d. all. Ph. u. T. p. 359.)

([22]) Tout ce qui augmente la quantité de l'acide carbonique dans le sang, rend celui-ci en même temps visqueux et pesant.

([23]) Molleschott. Ph. d. Stoff. p. 791. Vierordt, Scharling, Regnault, Reiset. Lehmann. Ph. Ch. B. III. p. 305.

culièrement après le repas; la vie sédentaire, l'inactivité, les impressions désagréables, surtout celles qui abattent le courage; l'épuisement, une nourriture insuffisante [24] et, au contraire, aussi le surchargement [25] des organes

---

[24] Voy. Valsalva, Lucas, Chossat, Haller, Collard de Martigny, Pommer. Tiedemann-Molleschott. Phys. d. N. p. 60—71. Lehmann. Ph. Ch. B. III. p. 310. Vierordt, Willoughby, Payen, etc.

[25] Par rapport aux aliments et à l'exercice, il est à remarquer que leur excédant et leur défaut entraînent les mêmes conséquences. Toutefois, le défaut d'exercice et l'excès de nourriture retardent la circulation immédiatement, tandis que le régime opposé ne produit les mêmes effets que secondairement.

Ainsi une nourriture et un exercice modérés peuvent seuls assurer à la circulation et à la respiration l'énergie convenable qui fait la base de la santé. Cette loi de la *modération* doit, plus que jamais, être observée pendant les épidémies, vu que les organismes en général sont alors lésés par une influence extraordinaire et pernicieuse. La même loi s'étend à l'usage de toutes les autres fonctions de notre économie. Cependant, elle doit être appliquée différemment, selon les dispositions tant épidémiques qu'individuelles. Toutes les fois qu'il y a tendance au ralentissement de la circulation, il faut recourir aux agents qui

*

digestifs par la nourriture ou par la boisson; les aliments végétaux (principalement ceux qui manquent d'azote et abondent en carbone, comme fruits, légumes, riz ([26]) etc.), crus, salés, doux et gras; les liqueurs carbonées ([27]) et fermentantes, comme l'eau crue, principalement celle de rivière ([28]), le lait cru, le petit-lait, la crême, le vin jeune, le vin de champagne, les liqueurs fortes en général, la bierre, l'hydromel, le kwas; les rafraîchissants, la glace administrée intérieu-

---

l'accélèrent, tandis que dans les cas opposés, il faut mettre en usage ceux qui ralentissent la circulation.

([26]) C'est le manque des parties azotées dans le riz, qui est la cause probable de son influence pernicieuse aux Indes durant le choléra; cette circonstance a fait croire au médecin anglais Tittler que cette maladie (qu'il a nommée *la maladie du riz)* ne provenait que de l'action du riz endommagé par l'influence de la saison.

([27]) Bouchardat. Sandras. Erdmann und Marchand, Journal für praktische Chemie B. 43, p. 175, 182. Lehmann, L. d. p. C. B. 1, p. 260. Tiedemann-Molleschott, Ph. d. N. p. 584. Henle, L. d. r. Path. B. II, p. 190.

([28]) Tiedemann-Molleschott, P. d. N. p. 525.

rement ([29]); les refroidissements, les bains froids prolongés; le nitre, la digitale, l'eau de chlore, les mercuriels et autres médicaments analogues.

Tous les agents de la seconde espèce ont pour effet commun d'augmenter la quantité de l'acide carbonique dans l'organisme.

§ 14.

L'accéleration ou le ralentissement de la circulation amène des changements conformes dans les fonctions organiques, les secrétions et les excrétions (§ 10), ce qui entraîne un développement proportionné de *l'artériosité* ou de la *vénosité* du sang ([30]). Ainsi les effets inévitables d'une circulation accélerée seront: la surabondance des parties liquides (hydræmia) et de la fibrine (hyperinosis), et, d'un autre côté, la pénurie des corpuscules (hypocythæmia) et des parties albumineuses (hypal-

---

([29]) La glace administrée intérieurement, diminue la congestion du sang dans le canal alimentaire.

([30]) Lehmann, Physiol. Chemie. B. III, p. 295, 297.

buminosis) du sang. Une circulation ralentie produira, au contraire, une exubérance de sang (plethora [31]), une vénosité très-prononcée (cyanosis [32]), une pénurie des parties liquides (anhydrosis [33]) et de la fibrine du sang (hypinosis [34]), mais, en revanche, elle entraînera aussi une surabondance des corpuscules (polycythæmia [35]) et des parties albumineuses (hyperalbuminosis [36]).

Les modifications du sang produites par sa circulation accélérée, facilitent jusqu'à une certain point son mouvement, tandis que la lenteur de la circulation, rendant le sang épais et visqueux ([37]), augmente la résistance et crée un obstacle de plus au mouvement.

([31]) Wunderlich. H. d. allg. Pathol. u. Ther. p. 253.

([32]) Vogel. Störungen in den Blutmischungen, p. 389.

([33]) Virchow. H. d. sp. P. u. Th. p. 134. Wunderlich. Ver. e. phys. Pathol. d. Blutes, p. 64.

([34]) Vogel. Störungen der Blutm. p. 399.

([35]) Virchow. H. d. sp. P. u. Th. p. 381—383.

([36]) Vogel. Stör. d. Bl. p. 402.

([37]) Virchow. H. d. sp. P. u. Th. p. 58. Wunderlich. H. d. all. P. u. T. p. 357.

§ 15.

Toutes les fois que l'excédant de la force active sur la résistance (§ 6) dépassera une juste mesure, la circulation sera d'abord accélérée, et le cœur communiquant aux organes, dans un temps donné, plus de sang qu'il n'en recevra, y produira des *congestions*. Il devra donc aussi en résulter une diminution proportionnée de la capacité du cœur et des artères. Or, la quantité de sang y contenue servant de conducteur à la force active (§ 3, note 1), celle-ci viendra à s'affaiblir progressivement, de sorte qu'à la fin elle ne suffira plus à mettre en mouvement la masse de sang accumulée dans les organes, siége de la congestion (voir plus haut). L'accélération primitive du sang aura ainsi pour effet secondaire une stagnation sanguine dans les organes mentionnés.

Le cas que nous venons d'examiner, est, d'ailleurs, étranger à l'objet principal de ce mémoire.

§ 16.

Lorsque l'excédant de la force active sur la

résistance ne suffira pas pour entretenir une circulation régulière, le mouvement du sang se ralentira successivement et cessera d'abord dans les organes périphériques abondamment pourvus de vaisseaux capillaires, vu que ces organes présentent la plus grande résistance (§ 4). Cette *stagnation* [38] *de sang*, que nous appelerons *primitive*, se propagera ensuite dans les artères et les organes moins pourvus de vaisseaux capillaires.

§ 17.

A mesure qu'il se formera des stagnations sanguines, la quantité du sang circulant et l'étendue même de la circulation diminueront progressivement. L'excédant de la force active se trouvant par là augmenté (§ 4), lancera le sang de préference vers les organes qui présentent une moindre *résistance* (§§ 4 et 5). De là des congestions [39],

---

[38] Koch. Bidder. Virchow. H. d. sp. P. u. Th. p. 60, 136, 160. Wunderlich. H. d. all. P. u. Th. p. 29.

[39] Virchow. H. d. sp. P. u. Th. p. 111, 116, 123, 147.

conséquence immédiate *des stagnations sanguines primitives.*

§ 18.

Dans les premiers moments de sa stagnation, le sang n'offre aucune altération visible, mais plus tard il se coagule ([40]) et ses parties solides forment des *obstructions compactes*, tandis que les parties liquides sont éliminées des vaisseaux par une transsudation augmentée (§ 8).

§ 19.

L'état de coagulation du sang ne peut durer qu'un temps déterminé, passé lequel le sang coagulé perd sa solidité et se liquéfie sous l'influence de l'endosmose. Les obstructions compactes une fois résolues, le sang qui les compose, redevient susceptible de remplir encore certaines fonctions organiques.

§ 20.

La résolution des obstructions compactes exige

([40]) Wunderlich. H. d. d. all. P. u. Th. p. 344.

un temps beaucoup plus long que la résolution des stagnations sanguines récentes, cette dernière pouvant s'effectuer au moment même où le sang stagnant *non coagulé* est remis en mouvement.

§ 21.

Les principaux effets des stagnations sanguines causées par un manque d'excédant de la force active, sont les suivants:

1°. Le défaut de sang ([41]) et la suspension des fonctions ([42]) dans les organes périphériques atteints par la stagnation.

2°. Des congestions ([43]) dans les organes centraux et une augmentation considérable de leur activité, proportionnée au manque de sang dans les organes périphériques.

([41]) Wunderlich. H. d. all. P. u. Th. p. 350.

([42]) Virchow. H. d. sp. P. u. Th. p. 125—135. Wunderlich. H. d. all. P. u. Th. p. 29. Vers. e. ph. Path. d. Blutes, p. 51.

([43]) Virchow. H. d. sp. P. u. Th. p. 122.

3°. Une forte transsudation [44] des parties liquides du sang par les parois des artères surchargées.

4°. Des obstructions [45] compactes formées par les parties solides du sang coagulé.

5°. Un défaut général de sang, causé par la transsudation et les obstructions mentionnées.

6°. Une stagnation *consécutive* même dans les organes qui présentent une moindre résistance (§ 4), stagnation qui est ici un effet de l'insuffisance du sang.

§ 22.

La *stagnation consécutive* et la suspension de la circulation dans l'organisme entier constituent ainsi les dernières conséquences de la *stagnation primitive.*

---

[44] Virchow. H. d. sp. P. u. Th. p. 123, 135, 136. Wunderlich. H. d. all. P. u. Th. p. 343.

[45] Virchow. H. d. sp. P. u. Th. p. 173, 175.

§ 23.

La rapidité avec laquelle se développent la stagnation primitive et ses effets, est en raison inverse de l'excédant de la force active (§§ 6 et 16).

§ 24.

Examinons maintenant, suivant les principes ci-dessus établis, les changements que devra présenter l'organisme soumis à une pression atmosphérique excessive (§§ 11, 13 et 16).

1°. Il se produira un défaut de sang dans les veines immédiatement exposées à la pression atmosphérique et dans les vaisseaux capillaires contigus (pâleur de la peau et des membranes muqueuses, de la langue, etc.), mais en revanche le sang s'accumulera dans le cœur et les artères.

2°. Le cœur élargi par le sang, exigera plus de temps pour exécuter ses contractions qui, en outre, rencontreront une forte résistance dans les capillaires retrécis. Chaque contraction du cœur sera ainsi suivie d'une grande accumulation (§ 7) de sang dans les artères, ce qui augmentera leur

force élastique et la transsudation. De là un pouls élevé, lent et promptement disparaissant (pulsus magnus, tardus et celer), ainsi qu'une disposition aux évacuations (vomissements et diarhées).

3°. Les conséquences ultérieures du ralentissement de la circulation seront : l'affaiblissement de toutes les fonctions tant reproductives que sensitives, et des secrétions; la respiration profonde et lente ([46]), la pléthore veineuse très-prononcée, le défaut de fibrine et des sérosités, l'abondance des corpuscules et des parties albumineuses du sang ([47]).

([46]) La respiration profonde et lente amène nécessairement une accumulation de l'acide carbonique dans l'organisme. Une semblable accumulation s'effectue pendant le choléra. (Doyère. Archives générales, Juillet 1849).

([47]) Ces propriétés très-prononcées caractérisent le sang pendant le choléra. (Heidler. Die Epidemische Cholera, p. 229. C. Schmidt. Charakteristik der epidemischen Cholera, p. 36.)
Le sang après les couches offre une grande accumulation de corpuscules, ce qui fait qu'il y a alors une disposition particulière au choléra. (Enderling. Molleschott. Phys. d. Stoffwechsels, p. 205.

4°. L'épaisseur et la viscosité du sang affaibliront la force active à tel point que son excédant sur la résistance ne suffira plus pour entretenir la circulation dans l'organisme entier. Alors le mouvement du sang cessera de préférence dans les organes qui présentent une grande résistance, c'est à dire dans ceux qui ont un développement des vaisseaux capillaires très-prononcé, et qui jouissent de plus de repos que les autres (§§ 4 et 5). Ainsi se formera une *stagnation primitive* qui, selon son développement plus ou moins rapide, occasionnera des états morbides de même nature, mais différant entre eux sous certains rapports.

Nous commencerons par analyser le genre de stagnation qui se manifeste rapidement par des signes extérieurs très-précis. Nous considérerons ensuite les stagnations qui se développent lentement (à la dérobée) et ne se produisent que quand le sang a déjà subi la coagulation (§ 18).

§ 25.

Sous l'influence d'une pression atmosphérique

extrême et subite, la circulation du sang s'arrête rapidement dans les parties périphériques, qui demeurent alors sans pouls, froides, pâles et inactives. L'augmentation de la force active (§ 17) dirige la circulation de préférence vers les organes centraux, et y produit des *congestions* qui surexcitent les fonctions de ces organes. De là des maux de tête, des vertiges, des oppressions de poitrine, des maux de cœur, des nausées, des chaleurs internes et des évacuations (48) de matières transsudées (§ 21) dans le canal alimentaire. Il faut encore observer que le sang stagnant rendra la peau livide, et exerçant une pression sur les nerfs des extrêmités, y occasionnera des crampes (49). De plus,

---

(48) La transsudation provenant du surplus de sang, de sa sérosité et de l'activité du cœur (§ 8), les évacuations dont il s'agit, peuvent faire défaut ou immédiatement, ou dans la suite, mais cela arrivera toujours dans le cas où les parties liquides du sang et l'activité du cœur seront réduites à leur *minimum*. Lorsque un tel état survient dans un organisme atteint du choléra, ce dernier porte le nom de *choléra sec*, et une fois complètement développé, ne peut se terminer que par une mort apoplectique ou asphyctique.

(49) Virchow. H. d. sp. P. u. Th. p. 175.

les parties frappées de stagnation, cesseront d'offrir leurs secrétions habituelles. La soif, le manque d'urine ([50]) et de transpiration, etc., qui en naîtront, seront proportionnés au défaut de sérosité du sang.

§ 26.

Après un certain laps de temps, le sang stagnant subit une coagulation, et tandis que les parties liquides transsudent, les parties solides y forment des *obstructions compactes* (§ 18). La quantité de sang ainsi que la capacité du cœur et des artères, diminuent alors progressivement (§§ 17 et 21). De là les fréquentes contractions du cœur, qui ne fournissant, cependant, au système vasculaire que peu de sang ([51]), ne suffisent plus pour entretenir sa circulation dans les vaisseaux des organes cen-

---

([50]) Un symptôme moins prononcé est le défaut *d'urée* dans l'urine (§ 10), défaut qui tient à celui des parties azotées dans le sang, et coïncide avec l'excès de sa carbonisation.

([51]) La quantité de sang que le cœur fournit, est d'autant moindre que sa capacité, comme celle des artères, est obstruée par des masses de sang coagulé (§ 18) en forme de polypes.

traux ; ce qui y occasionnera *des stagnations consécutives* (§ 21). Après un nouveau laps de temps, le sang stagnant de ces vaisseaux se coagulera à son tour et passera à l'état *d'obstructions compactes* (§ 18), tandis que le sang stagnant des vaisseaux périphériques commencera à se liquéfier (§ 19). Alors le reste d'excédant de la force active, en vertu des lois dynamiques, recommencera à agir sur les parties périphériques et y restituera la circulation avec ses conséquences. Il s'ensuivra un pouls petit et fréquent, une chaleur désagréable, de la sueur et d'autres excrétions, qui, comme toute déperdition d'humeurs, ne pourront être que pernicieuses dans cet état d'inanition. Nous ajoutons qu'alors les obstructions *consécutives* (centrales) parvenues à leur *maximum* d'étendue et de consistance, produiront les symptômes les plus prononcés de l'état *typhoïde* (indifférence caractéristique, délire, grincement des dents, hoquet, assoupissement, etc.), qui ne pourront disparaître qu'avec la résolution progressive des obstructions centrales.

§ 27.

La pression atmosphérique augmentant modérément et peu à peu, la stagnation *primitive* se développe lentement et partiellement (§ 23); aussi reste-t-elle, la plupart du temps, inaperçue. Bien qu'imparfaite, cette stagnation occasionne néanmoins, par sa longue durée, une coagulation (§ 18) et un défaut de sang, et entraîne une stagnation *consécutive* qui amène un état appelé *typhoïde*, semblable à celui décrit dans le § précédent.

§ 28.

En considérant attentivement, d'un côté, les symptômes que présente l'organisme soumis à une pression atmosphérique excessive (§§ 24—27), et, de l'autre, les symptômes connus du choléra *asphyctique et typhoïde* ([52]), on acquiert la conviction que ces symptômes se ressemblent à tel

([52]) Les épidémies cholériques et les cas individuels qu'elles présentent, se développent rapidement ou lentement, selon les influences qui augmentent ou modèrent le défaut d'excédant de la force active (§§ 12 et 13), ce qui donne

point, qu'on peut les regarder comme tout à fait identiques. Ainsi le ralentissement de la circulation et ce qui en dépend (§ 24), correspondent à la période où l'on est prédisposé au choléra, sans en être encore atteint [53]. La stagnation [54] *primitive*

à la maladie un caractère *asphyctique* ou *typhoïde.* Le caractère asphyctique prédomine, par cette raison, pendant la vigueur de l'épidémie (communément à son début), ainsi que chez les individus d'un âge mûr, d'une constitution robuste, qui se servent d'une nourriture végétale, etc.; il y a, au contraire, tendance à l'état typhoïde, quand l'épidémie est à son déclin, et aussi chez les individus jeunes, faibles, nerveux, chez les femmes enceintes, chez les personnes se nourrissant de viande, etc.

([53]) Les principaux phénomènes de cette période du choléra que nous appelons la periode *de la prédisposition cholérique,* sont: le ralentissement du pouls (60 à 45 pulsations par minute) et de la respiration, qui est profonde et entremêlée de soupirs; la pâleur de la langue et des autres membranes muqueuses; les appréhensions et les appétits étranges, les borborygmes, la disposition à la diarrhée, l'engourdissement des membres, etc. Cet état reste le plus souvent inaperçu, étant, en général, accompagné d'une indolence particulière, suite d'une affection du système nerveux causée par la détérioration du sang.

([54]) L'existence des stagnations sanguines pendant le choléra est prouvée par l'anatomie pathologique. (Voy. Cannstatt

et les congestions (§ 25) caractérisent également la période *algide* ([55]) du choléra asphyctique. Enfin la stagnation *consécutive* (§§ 26 et 27), effet du manque de sang, correspond à la *période typhoïde* ([56]) du choléra, qu'il soit d'ailleurs asphyctique ou typhoïde.

L. d. sp. Pathologie und Therapie, B. II, p. 422. Pirogoff, Anatomie path. du choléra asiatique. Tables XII—XV.)

([55]) Les phénomènes de cette période sont: le défaut de la circulation dans les parties périphériques, et les congestions dans les organes centraux. A la première catégorie se rapportent: le manque de pouls, le froid glacial, la lividité et la rugosité de la peau, le manque de transpiration, d'urine, de salive, de larmes, de mucus bronchique et nasal; une soif inextinguible et une voix métallique causées par la sécheresse extrême du gosier et du larynx; une absence totale de toux et d'éternument; des crampes, etc. A la seconde catégorie se rapportent: le vertige, le mal de tête, de cœur, d'estomac; les oppressions de poitrine, la chaleur interne, l'insomnie, le vomissement et les diarrhées caractéristiques, qui ordinairement ne contiennent que les sérosités du sang.

([56]) Les symptômes caractéristiques de cette période sont: un pouls petit et fréquent, une chaleur désagréable, une sueur et des évacuations colliquatives, une indifférence caractéristique, le délire, le grincement des dents, le hoquet, l'assoupissement, etc.

§ 29.

L'identité que nous venons de signaler, est amplement confirmée par les faits suivants:

1°. Le choléra est endémique dans les pays exposés à une pression atmosphérique excessive ([57]), comme les Indes orientales, la Perse et autres pays de la même nature ([58]).

2°. Les épidémies cholériques ont toujours été précédées et accompagnées d'un excès de pression atmosphérique, et leur intensité a été proportionnée à cet excès ([59]).

([57]) Humboldt. Kosmos, B. I, p. 337. Kæmtz. Meteorologie. Berghaus. Physikalischer Atlas. Ganot. Traité de Physique, p. 119.

([58]) Chalmers. On the diseases of South-Carolina, 1777. V. 1, p. 201.

([59]) Voyez la table graphique ci-jointe et les Annales de l'observatoire physique central de la Russie. Comparez aussi les observations qui ont été faites à Paris, à Londres, à Kœnisberg (Bær), à Vienne, à Danzig (Barchewitz), etc. Markus. Rapport sur le choléra-morbus de Moscou, p. 138. Rapport sur le choléra épidémique de 1847 à Kieff, p. 17.

3°. Le choléra sévit principalement sur les rives des fleuves, le littoral de la mer, dans les bas-fonds, les vallées ([60]), etc.

4°. Les épidémies cholériques se propagent toujours en suivant les terrains enfoncés, les bords des rivières et autres localités basses ([61]).

5°. Les hauteurs des montagnes ont été jusqu'à présent à l'abri de cette épidémie, ce qui fait que les populations y ont ordinairement cherché un refuge contre ce fléau ([62]).

([60]) En Russie, les contrées limitrophes de la mer Caspienne dont le niveau est à 600 pieds au-dessous de celui de la Méditerranée, ont toujours été le berceau des épidémies cholériques. (Humboldt. Kosmos, B. I., p. 314. Moreau de Jonnès. Rapport sur le choléra, p. 28, 101, 185, 230, 327. Hæser. Geschichte d. Medicin u. d. Volkskrankheiten, p. 876. Markus. Rapport sur le choléra de Moscou, p. 10, 11, 178.

([61]) Le peuple croit en général que cette épidémie suit les cours d'eau. La grande plaine qui s'étend depuis la mer Caspienne jusqu'à Paris et Londres, a été la voie qu'a suivie le choléra en Europe. (Balbi. Abrégé de Géographie.)

([62]) Hæser. Geschichte der Medizin und der Volkskrankheiten, p. 876. Fourcault. Gazette de Paris, 1849, Mai.

6°. Le poids spécifique de l'air augmente pendant l'épidémie cholérique, comme cela est prouvé par les observations de William Prout ([63]) à Londres.

7°. L'épidémie cholérique est, en général, précédée et accompagnée par un calme extraordinaire de l'air ([64]), qui prouve sa condensation; c'est, au contraire, après une tempête (inséparable de la raréfaction de l'atmosphère), que l'épidémie cesse ou diminue ordinairement ([65]).

8°. S'il y a du vent pendant le règne de l'épidemie, elle s'étend dans la direction opposée au

---

([63]) Prout (Chemistry, Meteorology, etc., by William Prout. 1834) a remarqué ce fait important sans l'expliquer. Ne trouvant rien d'anormal dans la composition de l'air soumis à l'analyse chimique, il s'est contenté de dire que le miasme cholérique est très-pesant. Or, l'augmentation du poids spécifique de l'air est toujours proportionnée à l'augmentation de sa densité, qui, elle-même, dépend de la sécheresse de l'air et de l'accroissement de la colonne atmosphérique superposée.

([64]) Markus: op. cit. p. 102, 103.

([65]) Hæser. Gesch. d. M. u. d. V. p. 860.

vent, parce que l'air est condensé dans cette direction ([66]).

9°. L'épidémie produit, en général, un malaise et une détérioration du sang ([67]). Or ces faits ne peuvent être motivés que par un agent aussi universel que l'air.

10°. Les métiers qui exigent un exercice propre à augmenter l'excédant de la force active (ceux de forgeron, de chaudronnier ([68]) etc.), prémunissent, jusqu'à un certain point, les individus des atteintes du choléra, tandis que la vie sédentaire prédispose à cette maladie.

11°. Les agents reconnus pernicieux pendant le choléra, sont précisément ceux qui diminuent (§ 13) l'excédant de la force active, tandis que les in-

---

([66]) Moreau de Jonnès. Rapport sur le choléra, p. 119, 121, 152.

([67]) Cannstatt. L. d. sp. Pathol. u. Ther. B. II, p. 422. Wunderlich. Vers. e. phys. Pathol. d. Blutes, p. 43.

([68]) C'est ce qui a fait naître l'idée que le cuivre préserve du choléra.

fluences qui l'augmentent (§ 12), agissent en sens contraire de l'épidemie.

12°. La saignée appliquée avant la coagulation du sang, guérit le choléra ([69]) au moment même de l'opération, ce qui prouve que cette maladie dépend d'un *excès de résistance* à la force active.

13°. D'après les observations du docteur Casper, les cas de mort subite deviennent *en général* plus fréquents, lorsque l'élévation barométrique augmente. La même circonstance a été remarquée *pendant le choléra* ([70]).

([69]) Markus. Notices sur le choléra en Russie, p. 19. Owen. London Gazette 1848, p. 685. Legroux. Bulletin thérapeutique, 1848, Novembre. Hamilton Bell. Edinburgh Journ. 1849, Jan. Müller. Die Cholera in Riga, im Jahre 1848. Schmidt. Jahrbücher der gesammten Medizin, B. 66, p. 251.

([70]) Comme preuve de certains changements qui se passent dans l'atmosphère durant le choléra, on doit encore citer la disparition des oiseaux (moineaux, hirondelles, etc.), ainsi que les accès de choléra observés parmi les animaux domestiques. (Bericht der medizinischen Facultät in Wien über die Cholera. Oesterreichische Jahrbücher.)

14°. Je crois devoir citer ici mes propres observations pendant les épidémies cholériques de 1848 et de 1853, faites sur environ 300 personnes. De ce nombre plusieurs, tout en jouissant d'une bonne santé, présentaient néanmoins un pouls qui ne fournissait que 45 ou tout au plus 60 pulsations par minute. Le choléra ne choisissait, cependant, ses victimes que parmi les individus qui n'avaient pas combattu le ralentissement du pouls en question (§ 28, not. 53), par l'application des agents convenables (§ 12).

§ 30.

On doit conclure de tout ce qui précède que le choléra n'est que le résultat d'un excès de pression atmosphérique.

On aura ainsi également l'explication naturelle des phénomènes de cette maladie, depuis les signes précurseurs les plus vagues de la *prédisposition cholérique,* jusqu'aux symptômes les plus saillants des *périodes algide et typhoïde.*

§ 31.

Telle sera donc, selon nous, la définition du choléra: *pléthore veineuse occasionnée par un excès de résistance à la force active* (§ 3), *excès produisant une stagnation sanguine avec ses conséquences qui seront: un défaut de sang et une stagnation ultérieure* (§ 22).

§ 32.

L'organisme ne pouvant se passer de la circulation du sang, toutes les maladies qui ont pour cause immédiate une suspension de la circulation dans une grande partie du système vasculaire, ne peuvent avoir qu'une marche très-rapide. Telle est aussi la marche du choléra: une heure suffit souvent pour décider du sort du malade.

§ 33.

L'issue des maladies provenant des stagnations sanguines, et celle du choléra en particulier, sera:

1°. *Favorable*, quand l'excédant de la force active et la circulation se rétabliront.

2°. *Défavorable*, s'il survient dans les organes centraux une extravasation de sang, plus ou moins considérable (effet de la congestion), ou bien si la stagnation consécutive, une fois formée, ne parvient pas à se résoudre (71).

§ 34.

Dans les maladies qui ont une stagnation *primitive* (§ 16) pour cause immédiate, les augures sont favorables ou défavorables, selon que les circonstances facilitent le rétablissement de la circulation, ou le rendent impossible.

Ainsi, quant au choléra, le pronostic est sûr et favorable dans la période du ralentissement de la circulation et dans les premiers instants de la stagnation primitive; il devient, au contraire, incertain et défavorable, à mesure que se développent la coagulation et le défaut de sang (72).

---

(71) Virchow. H. d. s. P. u. Th., p. 136—178.

(72) Le pronostic du choléra sera donc douteux et défavorable toutes les fois qu'il y aura tendance à l'état typhoïde. (Voy. not. 52).

§ 35.

Le manque d'excédant de la force active produisant une stagnation *primitive*, tout ce qui rendra la circulation et la respiration plus énergique (§ 12), servira à prévenir et à combattre les maladies qui ont leur source dans une semblable stagnation. Cependant, au moment où se manifestera le défaut de sang mentionné dans les §§ 26 et 27 (état contraire à celui du commencement de ces maladies; voyez les §§ 14, 21 et 24), les agents cités dans le § 12, deviendront pernicieux et devront être remplacés par ceux du § 13.

De même le traitement du choléra devra se régler sur les indications de *l'abondance* (§§ 24 et 25) ou de *l'insuffisance* du sang (§§ 26 et 27). Il faudra, dans le premier cas, avoir recours aux agents qui diminuent (§ 12) la masse des humeurs; tandis que dans le dernier, il faudra se servir des agents qui ont une vertu opposée (§ 13).

CONCLUSION.

I. Une fois notre opinion sur l'origine et la nature du choléra reconnue exacte (§§ 30 et 31), le mystère de cette maladie disparaîtra de lui-même. On trouvera alors parfaitement naturel et compréhensible :

a) Son existence endémique dans quelques localités et son absence dans d'autres (§ 29).

b) Sa manière de se propager, de s'étendre par l'intermédiaire des localités basses et dans la direction opposée aux vents, tout en épargnant les lieux élevés.

c) La rapidité avec laquelle, le plus souvent, l'épidémie se développe et disparaît.

d) L'action reconnue salutaire ou nuisible dans le choléra, des agents énumérés dans les §§ 12 et 13.

e) La prédominance du caractère asphyctique ou typhoïde, déterminée par les conditions que nous avons exposées dans le § 28, not. 52.

f) La nécessité de traitements différents, selon les caractères distinctifs expliqués dans les §§ 24, 25, 26, 27 et 28.

g) La différence souvent diamétralement opposée des effets que produit le même traitement appliqué à des cas différents.

h) La disposition prononcée au choléra que présentent quelques individus, et, au contraire, l'exemption presque absolue dont jouissent d'autres personnes à cet égard (§ 6).

II. Nous avons dit que le choléra épidémique a pour cause première un excès de pression atmosphérique, et pour cause immédiate un excès de carbonisation du sang qui résulte d'une circulation imparfaite. Il s'ensuit qu'on se prémunira du choléra en recourant aux agents qui soutiennent l'énergie de la circulation et de la respiration

(§ 12), dès qu'on observera un ralentissement du pouls semblable à celui décrit dans les §§ 24, 28 et 29. Ces agents doivent, sous ce rapport, être considérés comme *préservatifs*.

III. Quant à la promptitude dont il faut user dans l'administration des agents qui préviennent ou combattent le choléra, nous ne pouvons que répéter ici le *quam citissime utitor* déjà recommandé dans la même maladie par Hippocrate, en ajoutant toutefois qu'il faut se servir de ces agents sans hésiter, quand même les symptômes ne seraient qu'équivoques. Car un traitement préventif ou formel, appliqué même sans nécessité, ne sera, dans aucun cas, aussi funeste que le choléra consommé, qui équivaut à l'anéantissement de la circulation.

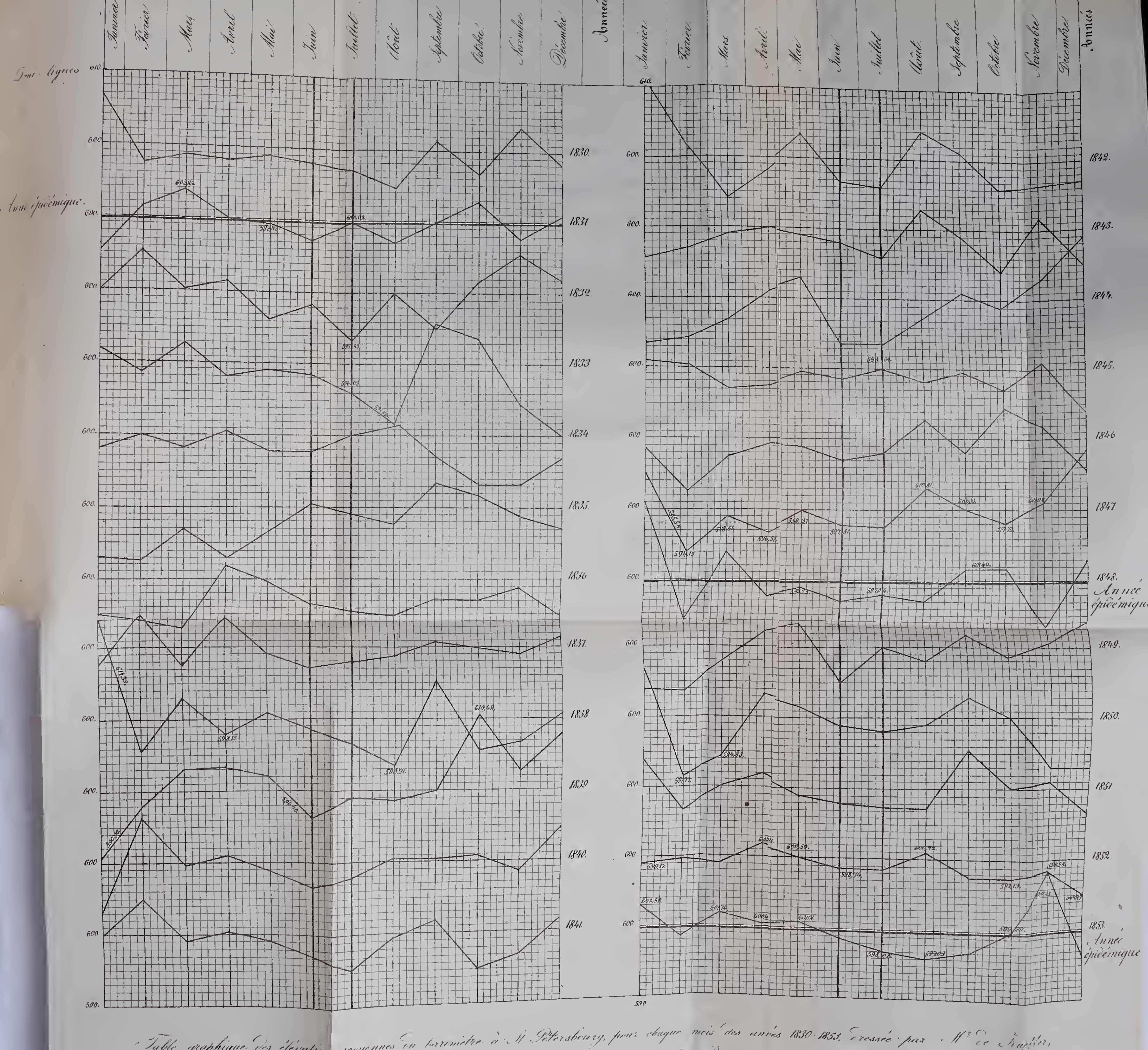


Table graphique des élévations moyennes du baromètre à St Pétersbourg, pour chaque mois des années 1830-1853, dressée par Mr de Kupffer, directeur de l'Observatoire physique central de Russie.